

## 二零二二年香港學生科學比賽

延伸摘要範本 (發明品)

(字數上限：1500 字, 頁數上限：2 頁)

隊伍號碼：JAPE153

作品名稱：Easy Train

參賽類別：發明品

直至 2022 年 5 月 31 日，經過仔細的文獻搜索，就我們所知，現時有相類似的作品。相關產品或研究的參的連結如下：

Train Car Loading Indicator

[https://www.mtr.com.hk/archive/corporate/en/press\\_release/PR-21-037-C.pdf](https://www.mtr.com.hk/archive/corporate/en/press_release/PR-21-037-C.pdf)

Automatic Passenger Counter

<https://v-count.com/passenger-counting-8-benefits-of-automated-passenger-counting-systems-for-transportation/>

我們的作品就現有產品或研究所作出的改良為：

1. 利用人工智能影像分析的技術分析車門範圍的人數，並推斷車廂內的擠逼程度。
2. 提供關愛座及輪椅位置的使用狀況，讓有需要人士（長者或行動不便者）有更好的乘車體驗。

\*請刪去不適用。香港學生科學比賽重視作品的原創性，學生須就研究或發明盡力進行文獻搜索，以確保作品具一定獨特性並就研究或發明品列出相關參考資料。

### I. 前言

- 介紹背景資料，並表述對作品對所關注的受眾的了解
- 概述所參考的文獻及/或相關技術或設備的資料，並列出可靠的資料來源
- 撰寫作品概要，舉出要點以針對受眾的實際需要及關注，並陳述作品嘗試填補的研究/技術缺

#### 口

不少市民外出時都會選用港鐵，隨着乘搭人數的上升，乘客的乘車效率亦受影響。我們發現乘客普遍會因方便而選擇較接近電梯位置的車廂排隊，導致各車廂的候車人數不平均，若乘客選錯了車廂等候，將難以上車。這種狀況更甚造成了擠塞的現象，阻礙後來的乘客上車。曾有輪椅使用者表示，需等候 8 卡車才能成功上車。

現有分析車廂人數的技術主要分為兩項：量度氣墊避震系統的氣壓和計算上落車時的頻數。因兩項技術均有其不足之處，我們嘗試利用人工智能作影像分析，希望提升分析的準確度。我們參考了網上不同影像分析方法，包括 YouTube 及倫敦大學的報告，利用現有的人體偵測模型，及自定義模型作我們的系統。

我們希望幫助市民預先知道車廂內的狀況，從而選擇較少人的車廂，提升乘客的乘車效率。另外，希望透過分析關愛座及輪椅位置的使用狀況，填補現有方法未能有效照顧有需要人士的不足。

### II. 目標

- 列出作品的目的

第一，讓乘客預先了解車廂內的狀況，幫助他們選用較少人的車廂。

第二，讓有需要人士能夠得知車廂內關愛座的使用狀況，幫助他們上車。

第三，幫助市民選用較少人的車廂，以保持適當的社交距離，共同抗疫。

### III. 研究方法

- 概述採用的方案，例如設備、材料、測試及相關的實驗
- 以科學理論支持所選用的實踐方法

人工智能：利用攝像鏡頭拍攝影像，透過 Python & OpenCV 利用已訓練的模型，分析車門人數，推算整個車箱的擠擁度。

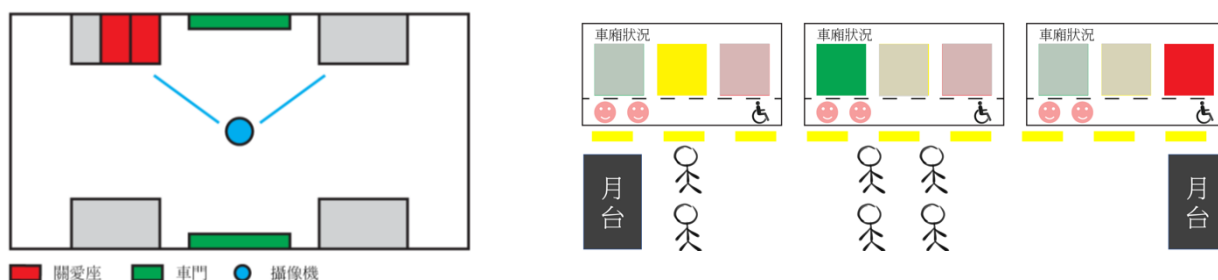
物聯網：將分析結果上載到雲端，供用戶透過月台螢幕及手機應用程式查看。

當中的設備包括：電腦和攝像鏡頭。

### IV. 發明品的設計

- 描述發明品的設計和原理（例如：描述項目的意念、並舉出原形及不同的創意方案）
- 展示相關草圖、圖畫或照片

系統的設計構思及原理是透過利用人工智能影像分析的技術，分析車廂人數及關愛座的使用狀況。下方左圖中可見鏡頭是面向車門範圍，方便收集車門範圍的人數。而下方右圖則是系統建議圖：少人、中等人數、多人的情況分別以綠、黃、紅燈表示。



### V. 相關應用 / 市場需求

- 解釋發明品的相關應用和功能
- 指出市場的需求和該發明品的效益
- 討論有關限制，並就現有相關研究作對比（如有）
  - 讓市民預先了解車廂狀況，減輕因車廂內人數不平均而導致未能上車的問題。
  - 有助於繁忙時間疏通人流，減輕月台擠塞的情況。
  - 有助提升乘客的乘客車體驗，提升乘客乘坐港鐵的意願，從而增加港鐵的收入。
  - 有助統計平均每個時段每個車廂的人數，港鐵能夠參考相關數據合理分配人力資源，節省成本。相關的數據亦可幫助港鐵構思車站的設計。

### VI. 結論

- 撰寫以數據為本的結論及有關發明的後續安排
- 證明作品是否達到研發目標

我們於校內範圍進行測試，以少於 2 人、2 人、多於 2 人分別模擬車廂內少人、中等人數、多人的情況，系統能有效並準確地分析車廂人數，以及提出相對應的建議。